

Sveučilište u Zadru

Odjel za zdravstvene studije

Diplomski sveučilišni studij sestrinstva

Ivana Lapčić

**Procjena unosa prehrambenih vlakana kod odrasle
populacije u Hrvatskoj**

Diplomski rad

Zadar, listopad 2018.

SVEUČILIŠTE U ZADRU
ODJEL ZA ZDRAVSTVENE STUDIJE

IVANA LAPČIĆ

DIPLOMSKI RAD

**PROCJENA UNOSA PREHRAMBENIH VLAKANA KOD ODRASLE
POPULACIJE U HRVATSKOJ**

**ASSESSMENT OF THE FOOD FIBRE INTAKE IN A GROUP OF
CROATIAN ADULTS**

Zadar, listopad 2018.

SVEUČILIŠTE U ZADRU
ODJEL ZA ZDRAVSTVENE STUDIJE

DIPLOMSKI RAD

KANDIDAT: Ivana Lapčić

**TEMA DIPLOMSKOG RADA: Procjena unosa prehrambenih vlakana
kod odrasle populacije u Hrvatskoj**

MENTOR: prof. dr. sc. Marijani Matek Sarić

Zadar, listopad 2018.



Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Ivana Lapčić**, ovime izjavljujem da je moj **diplomski** rad pod naslovom **Procjena unosa prehrambenih vlakana kod odrasle populacije u Hrvatskoj** rezultat mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mogega rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mogega rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Zadar, listopad 2018.

ZAHVALA

Zahvaljujem mentorici prof.dr.sc. Marijani Matek Sarić na neiscrpnom vodstvu, povjerenju i dostupnosti pri izradi ovog diplomskog rada.

Zahvalnost dajem svojim prijateljima koji su strpljivo i s puno ljubavi pružali podršku i vjeru u moj rad.

Neizmjernu zahvalnost dajem svojim roditeljima koji su kroz moje cjeloživotno učenje bili stalna potpora i utjeha.

Veliku zahvalnost dugujem svojoj djeci Moorei i Emanuelu koja su bila neprekidna podrška i mogu im samo reći „ *da niste takvi kakvi jeste nikad ne bih uspjela!!!*“

Najviše zahvaljujem svom Saši bez kojeg mnogo toga ne bi bilo ostvarivo.....

„Da biste osjetili punu snagu radosti, morate imati nekoga s kim ćete je podijeliti“

Mark Twain

SADRŽAJ

SAŽETAK

SUMMARY

1. UVOD	1
2. POVIJEST PREHRAMBENIH VLAKANA.....	2
3. DEFINICIJE I METODOLOGIJA ODREĐIVANJA PREHRAMBENIH VLAKANA	4
4. PODJELA PREHRAMBENIH VLAKANA	6
4.1. Netopiva biljna vlakna.....	7
4.2. Topiva biljna vlakna	8
5. PREPORUČENI UNOS PREHRAMBENIH VLAKANA	9
6. IZVORI VLAKANA I NJIHOV UTJECAJ NA ZDRAVLJE ČOVJEKA	11
7. PRIKAZ ISTRAŽIVANJA	14
7.1. Cilj istraživanja.....	14
7.2. Materijali i metode	15
7.2.1. Izračun unosa povrća (vegetables - V), voća (fruit - F) i cjelovitih žitarica (whole cereal . 16	
- C).....	16
7.2.2. Izračun prosječne količine vlakana sadržanih u povrću, voću te cjelovitim žitaricama.....	16
7.2.3. Izračun prosječnog unosa prehrambenih vlakana na dan po osobi bazirana na unosu	
povrća, voća i cjelovitih žitarica.....	17
7.3. Rezultati.....	17
8. RASPRAVA.....	25
9. ZAKLJUČAK	30
10. LITERATURA.....	31

SAŽETAK

CILJ: Zadnjih desetljeća porastao je interes znanstvenika za istraživanje utjecaja prehrambenih vlakana na zdravlje čovjeka tj. istraživanje njihove preventivne uloge kod brojnih bolesti, osobito bolesti kardiovaskularnog i probavnog sustava, bolesti dijabetesa tip 2, pretilosti te određenih malignih oboljenja. Cilj ovog rada bio je ispitati ukupan prosječan unos vlakana u hrvatskoj populaciji.

METODE: Istraživanje je provedeno od 15. listopada 2014. godine do 15. ožujka 2015. na 1034 ispitanika s područja Republike Hrvatske. U prvoj fazi statističkog promatranja koristio se validirani upitnik za procjenu unosa prehrambenih vlakana koji je korišten u sklopu međunarodnog projekta kojeg je vodio CI & DETS istraživački centar Polytechnic Institute Viseu Portugal u suradnji sa Sveučilištem u Zagrebu i Sveučilištem u Zadru. U drugoj fazi prikupljeni su podaci obrađeni s pomoću programa Statistica Package for the Social Sciences (SPSS Statistical 17.0). U trećoj fazi primjenom matematičkih modela procijenjen je dnevni unos vlakana na temelju najčešće konzumiranih namirnica iz skupina voće, povrće i cjelovite žitarice.

REZULTATI: Ukupni prosječan dnevni unos prehrambenih vlakana iznosio je 8,49 g. Ispitanici u prosjeku konzumiraju jedan obrok voća i jedan obrok povrća dnevno. Konzumacija cjelovitih žitarica u količini od 0-6 puta tjedno prisutna je kod 85,2 % ispitanika.

ZAKLJUČAK: Hrvatska odrasla populacija ima manjkav unos prehrambenih vlakana naspram preporučenog unosa.

KLJUČNE RIJEČI: prehrambena vlakna, procjena dnevnog unosa, voće, povrće, cjelovite žitarice

SUMMARY

OBJECTIVE: The interest of scientists in researching nutritional impacts on human health, i.e. their preventive role in many diseases, particularly cardiovascular and digestive diseases, Type 2 diabetes, obesity and certain malignancies, has increased in recent decades. The aim of this research is to examine the total average food fiber intake for the population of the Croatian population.

METHODS: The survey was conducted from 15 October 2014 to 15 March 2015 to 1034 respondents from the Republic of Croatia. In the first stage of statistical observation, a validated nutrition diet nutrition assessment questionnaire was used, which was used as part of an international project led by the CI & DETS Research Center of the Polytechnic Institute Viseu Portugal in collaboration with the University of Zagreb and the University of Zadar. In the second phase, the collected data were processed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS Statistical 17.0) program. In the third phase using mathematical models, daily fiber intake was estimated based on the most frequently consumed items of fruits, vegetables and whole grain foods.

RESULTS: The average daily intake of dietary fiber was 8.49 g. The average respondents consume one fruit and one vegetable meal per day. Consumption of grain 0-6 times per week is present in 85.2% of respondents.

CONCLUSION: Croatia's adult population has a lack of dietary fiber intake versus the recommended intake.

KEY WORDS: dietary fiber, estimate of daily intake, fruits, vegetables, whole grains

1. UVOD

Od vremena grčkog liječnika Hipokrata, prehrana ima jasnu i prepoznatu ulogu u očuvanju zdravlja. No od tada se razumijevanje povezanosti između hrane i zdravlja razvilo od nagađanja do uvjerljivih dokaza. Tijekom prošlog stoljeća uočavali su se problem povezani s manjkom nutritivnih elemenata. Znanstvenici su na temelju proučavanja prehrane dolazili do zaključaka da balansiranom prehranom utječemo na zdravlje te da se pojedine bolesti na taj način sprečavaju. Moderna je znanost omogućila spoznaju da nisu samo određeni hranjivi sastojci esencijalni, već da su i specifične količine svakog od njih neophodne za zdravlje ljudi. Ljudski je razvoj jasno definiran utjecajima okoline (prehrana, pušenje, fizička aktivnost, edukacija) i nasljeđem (genom), što ukazuje da se oba aspekta moraju uzeti u obzir. Moderne nam tehnologije omogućuju istraživanje oba aspekta istovremeno, a vrhunac je završetak sekvencioniranja ljudskog genoma 2001. godine (1,2).

Utjecaj prehrane na zdravlje čovjeka započinje još u majčinoj utrobi, a značajno se nastavlja rođenjem djeteta. Tijekom najranije životne dobi stječu se navike koje su bitan prediktor odnosa u odabiru namirnica i načinu prehrane u odrasloj dobi (3).

Da bi bilo osigurano dobro zdravlje za većinu pojedinaca, osim pravilnog balansa odabranih namirnica, neophodna je tjelesna aktivnost. Kako bi se navedeno primijenilo na opću populaciju osmišljene su preporuke koje sažimaju najbitnije komponente znanstvenih dostignuća s područja prehrane. Najuvrježenija i među širom javnosti prepoznata preporuka je Piramida zdrave prehrane. Od 1992 kad je kreirana prva piramida zdrave prehrane, do dana današnjeg doživjela je cijeli niz preinaka jer su znanstvenici dolazili do zaključaka o njenim nepravilnostima. Zadnje osmišljena preporuka potječe iz 2010. godine te je nazvana Tanjur zdrave prehrane. Upravo kroz ovakav prikaz jasno je koje namirnice treba unositi u većoj količini, a koje u manjoj, te je lako „čitljiva“ i maloj djeci (4,5,6,7,8).



Slika 1. Prikaz tanjura zdrave prehrane (8)

Promatrajući piramide ili tanjur zdrave prehrane može se uočiti da 50% dnevnog unosa treba potjecati od ugljikohidrata (4).

Jedan od najvažnijih čimbenika poremećaja povezanih s prehranom posljednjih desetljeća odnosi se na neadekvatan unos prehrambenih vlakana koja su sastavni dio ugljikohidrata.

Dijetalna ili prehrambena vlakna ne spadaju u osnovne hranjive sastojke, ali mnogi znanstvenici se slažu da smanjuje rizik od bolesti kao što su kardiovaskularne bolesti, bolesti probavnog i endokrinog sustava, bolesti zglobova i kosti, kao i određenih zloćudnih bolesti te je to i razlog zašto im se u posljednje vrijeme pridaje tolika pozornost (9).

2. POVIJEST PREHRAMBENIH VLAKANA

Da bi naši preci opstali sakupljali su bobice u prirodi, a potom su počeli loviti životinje. Smatra se da su pripremali jela još prije 500 000 godina. Još prije 3200 godina pr K. Egipćani su opisali utjecaj hrane na zdravlje. Koristili su ribu iz mora i Nila, a zbog plodne doline imali su obilje voća i povrća. Koristili su masline i med kao začini jelima (10).

Njihovi susjedi Židovi imali su sličnu prehranu. Nešto oskudnije izvore mesa i ribe nadoknađivali su mlijekom. Stari su Grci u vrijeme Hipokrata, oko 400 godina pr. K. koristili povrće, najčešće grah, masline, leću i slanetak. Bili su vješti u pripremi kruha napravljenog od različitih žitarica (11).

Povijest dijetalnih ili prehrambenih vlakana datira iz drevne Grčke, gdje je bilo poznato da žitarice mekinja pomažu u sprječavanju zatvora (12).

Hipokrat je smatrao ista hrana i piće ne može odgovarati i bolesnima i zdravima. Time je želio naglasiti činjenicu da iako hrana ni tada nije bila priznata kao lijek, bolesniku je pomagala pri liječenju njegove bolesti. Ni jednako slavan Galen (1209-1299 poslije Krista), grčki liječnik podrijetlom iz Male Azije, koji je najplodniji dio svog života proveo u Rimu kao liječnik rimskog cara Marka Aurelija i njegova sina Komoda, nije zanemario prehranu zdrava, a posebice bolesna čovjeka. Osim mnoštva stručno-znanstvenih spisa i knjiga za liječnike, Galen je napisao i knjigu „O modi živežnih namirnica“. Među prvim knjigama koje govore o dijetalnoj prehrani „Dijetetika za starce“, napisao je češki liječnik Albich, tada liječnik kralja Valcava (10).

Takve preporuke mogle bi se razmatrati i u kontekstu današnje piramide zdrave prehrane i zdravog tanjura. Svako pretjerivanje u hrani i piću prema Sokratu, a i drugim znanstvenicima tog vremena utječe na razvoj bolesti (10).

Znanost o prehrani je nedjeljiva od napretka fizike i kemije, a posebice biokemije. Stoga je počela brzo napredovati s pojavom prvih uspjeha u fizici i kemiji, osobito s otkrićem prvih elemenata, procesa oksidacije i sastava proteina, te znanstvenim uvođenjem pojma kalorija i otkrićem prvog kalorimetra (12).

Općenito se vjeruje da je Hipsley 1953. prvi znanstvenik koji je koristio pojam „dijetalna vlakna“, kao pojam za neprobavljive sastojke koji čine staničnu stjenku biljaka. Između 1972. i 1976. godine, Trowell, Burkitt, Walker, Painter i suradnici usvojili su Hipleyouvu teoriju, ali je opisuju kao svoju „hipotezu dijetalnih vlakana“ te dijetalna vlakna tumače ostacima biljnih komponenti koje su otporne na hidrolizu ljudskim enzimima (12).

Spomenuta grupa znanstvenika provela je značajno vrijeme proučavajući populaciju u subsaharskoj Africi, došli su do zaključka da nedostatak neobrađene, visoko vlaknaste hrane u tipičnoj zapadnjačkoj prehrani dovodi do veće učestalosti određenih stanja uključujući srčanu bolest i rak debelog crijeva. Do 1985. Leon Prosky uspješno je vodio tim unutar znanstvene zajednice koji je donio konsenzus o jedinstvenoj metodologiji određivanja prehrambenih vlakana. Proveden je veći broj interlaboratorijskih studija koje su rezultirale prihvaćanjem AOAC (Association of Official Analytical Chemists) 985.29 / AACC 32.05 metoda kao referentne metode za analizu dijetalnih vlakana. Ova je metoda služila kao pouzdan analitički alat za određivanje prehrambenih vlakana u industriji hrane i pića. Uslijedio je razvoj niza povezanih metoda (modificiranih metoda) za određivanje prehrambenih vlakana koje je odobrila i AOAC. Najkorisnija je bila jednostavna produljena metoda Prosky koja je

omogućavala mjerenje topivih i netopivih dijetalnih vlakana odvojeno (Lee metoda - AOAC 991.43) . Unatoč velikom interesu analitičara za pronalaženjem novih, brzih i pouzdanih metoda za određivanje prehrambenih vlakana, do danas pronađene analitičke metode nisu u potpunosti u skladu s bilo kojom poznatom definicijom prehrambenih vlakana (12).

3. DEFINICIJE I METODOLOGIJA ODREĐIVANJA PREHRAMBENIH VLAKANA

U drugoj polovici dvadesetog stoljeća jedna od najatraktivnija tema u prehrani i javnom zdravstvu su svakako dijetalna ili prehrambena vlakna, te stoga postaje razlog brojnih epidemioloških studija na različitim razinama: fiziološkim, analitičkim i tehničkim. Ovakav pristup poslužio je unapređenju znanja o uzrocima nekoliko bolesti, osobito bolesti debelog crijeva ili dijabetesa, te je pridonio postavljanju ciljeva usmjerenih na definiranje zdrave prehrane i to od strane prehrambene industrije i vlade (13).

Prehrambena vlakna potječu uglavnom iz staničnih stjenki biljnih stanica. Čovjekov probavni sustav ih ne može probaviti jer nema enzime za razgradnju, samo ih anaerobne bakterije u debelom crijevu dijelom razgrađuju (14).

Prehrambena vlakna nisu nužno ograničena samo na dijelove staničnih stjenki biljnih stanica, već mogu biti porijeklom i iz morskih plodova i bakterija. Obuhvaćaju heterogenu skupinu kemijskih spojeva poput celuloze, hemiceluloze, lignina, pektina, guma i polisaharida (15) .

Strukturnim polisaharidima pripadaju celuloza, hemiceluloza i pektini budući da su sastavni dijelovi staničnih stjenki; dok primjerice gume i polisaharidi morskih plodova (karagenan, agar, alginati) kao i rezistentni škrob također pripadaju skupini prehrambenih vlakana iako nisu dijelovi staničnih stjenki biljnih stanica (15).

Postoje različite definicije prehrambenih vlakana, a najčešće korištena je: „oligosaharidi, polisaharidi i hidrofilni derivati koje probavni enzimi humanog probavnog sustava ne mogu razgraditi na sastojke koji se mogu apsorbirati u gornjem probavnom traktu“. Ova definicija uključuje i lignine (16).

Prema Gibsonu i Roberfroidu neka prehrambena vlakna spadaju u kategoriju prebiotika koji su definirani kao“ neprobavljivi sastojci hrane koji korisno djeluju na domaćina pomoću selektivne stimulacije rasta i/ili aktivnosti jedne bakterijske vrste ili ograničenog broja bakterijskih vrsta u debelom crijevu, i tako poboljšavaju zdravlje ljudi“ (15).

Od ranih šezdesetih godina prošlog stoljeća, različite države i organizacije predložile su različite definicije prehrambenih vlakana. Godine 1953. Hipsley je definirao dijetalna vlakna kao neprobavljive sastojke koji čine stanični zid biljke, a obuhvaćaju "nedostupne ugljikohidrate", koji su mnogo ranije opisali McCance i Lawrence (1929). Ovu definiciju je proširio Trowell (1972) temeljem: (1) niza hipoteza koje se odnose na dijetalna vlakna i zdravlje (hipoteza dijetalnih vlakana), uključujući prevenciju divertikularne bolesti i raka debelog crijeva; (2) brige za štetne učinke konzumirajućih dijeta visoko profinjenih ugljikohidrata, nazvanih Saccharine Disease; i (3) potreba za zamjenom pojma "sirovo vlakno". Na temelju gore navedenih pitanja, Trowell (1972) dijetalna vlakna definira kao "skeletne ostatke biljnih stanica koje su otporne na probavu (hidrolizu) enzimima čovjeka" (16).

Krajem 1970-ih Prosky je tražio konsenzus o definiciji vlakana u prehrani i o analitičkim metodama koje bi odgovarale definiciji u znanstvenoj zajednici te su se prikupila mišljenja više od 100 znanstvenika širom svijeta. Razvijena je AOAC metoda koja je do proljeća 1981 g. je postigla opći konsenzus slijedeći metodologiju koja kvantificira dijetalna vlakna definiranu prema Trowellu (17).

Nakon početnog razočarenja u enzimsko-gravimetrijske metode određivanja vlakana napravljene su manje, ali uspješne izmjene u protokolu metoda. Konačnu modifikaciju usvojila je AOAC kao prvu službenu enzimsko-gravimetrijsku metodu analize ukupnih dijetalnih vlakana, te ju nazvali Službena metoda 985.29 ukupnih dijetalnih vlakana u hrani (17).

Ključnim za uspostavu adekvatne metodologije pokazala se potreba za čistoćom enzima i preciznim rukovanjem fazama razgradnje. Utvrđeno je da se mora posvetiti stroga kontrola korištenja enzima koji razgrađuju sastojke hrane koji se obično mogu probaviti u ljudskom probavnom sustavu, a ne komponentama hrane koje su otporne na razgradnju u uzorku (17).

Nakon toga uvedena je Modificirana AOAC 985.29 metoda kako bi se omogućilo izoliranje i kvantificiranje netopivih i topivih dijetalnih vlakana. Razlika između vlakana utvrđena je na temelju topivosti topljive frakcije u pH kontroliranoj enzimskoj otopini, kao što je to slučaj i kod ljudskog probavnog sustava, međutim, rješenje u laboratoriju postignuto je s mnogo većim razrjeđenjem (17).

Godine 1992. kako bi se potvrdilo da je znanstvena zajednica provela primjereni put s obzirom na definiciju i metodologiju dijetalnih vlakana, Lee i Prosky su proveli međunarodno istraživanje sa još 147 znanstvenika. Šezdeset pet posto znanstvenika podržalo je trenutnu fiziološku definiciju (17).

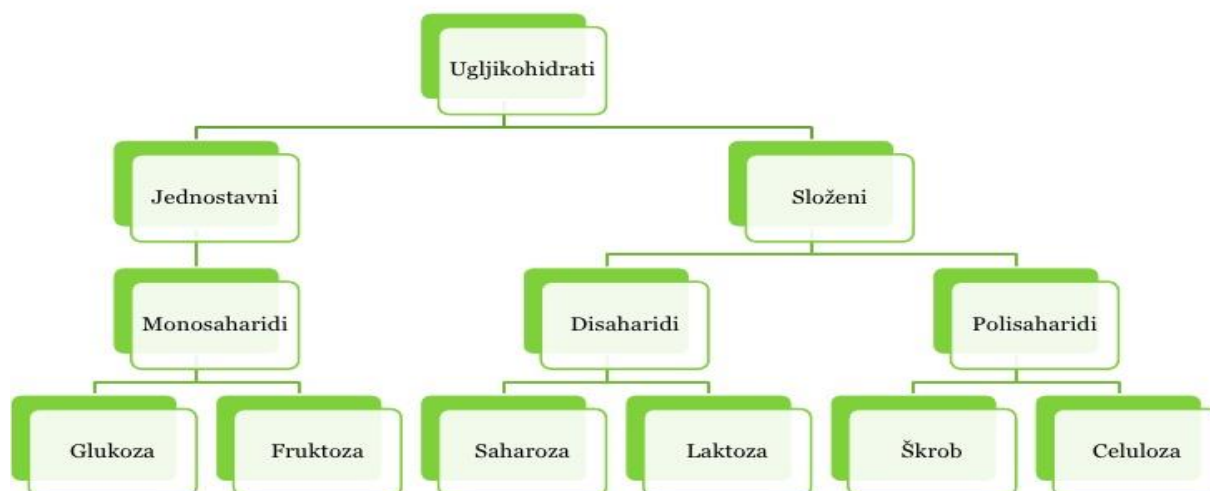
Iako je napredak na ovom području neosporan, činjenica je da još uvijek nema potpunog međunarodnog konsenzusa o definiciji i metodologiji dijetalnih vlakana za njihovo određivanje (14).

4. PODJELA PREHRAMBENIH VLAKANA

Čovjek u organizam svakodnevno unosi prehrambene tvari koje su neophodne za funkcioniranje organizma. Prehrambena vlakna su sastavni dio pravilne prehrane i kao takva, imaju svojevršno mjesto čuvara zdravlja, preveniraju mnoge bolesti i stanja (hipertenziju, bolesti srca, moždani udar, dijabetes, pretilost, gastrointestinalne bolesti,), a kod već nastalih bolesnih stanja (metaboličke bolesti) djeluju kao lijek. Kod sportaša utječu na fizičko kondicijski status te djeluju na jačanje imunološkog sustava (18).

Osnovna podjela prehrambenih tvari obuhvaća: ugljikohidrate, proteine, masti, vitamine, minerale i vodu. Glavni izvor energije za sve tjelesne funkcije i mišićni rad su ugljikohidrati. Zastupljeni su u voću, povrću, žitaricama, mahunarkama, medu i šećeru. Često se nazivaju i saharidima (saccharum – sladak), a jednostavnije pripadnike te velike skupine spojeva i šećerima. Najjednostavniji ugljikohidrati u strukturi svojih molekula imaju tri atoma ugljika, dok složene molekule do nekoliko tisuća. Na temelju razlike u građi dijelimo ih u nekoliko skupina; jednostavni šećeri ili monosaharidi poput glukoze i fruktoze, dvostruki šećeri ili disaharidi poput saharoze i laktoze i složeni šećeri ili polisaharidi poput celuloze (vlakna) i škroba (19, 20).

Podjela ugljikohidrata



Slika 2. Prikaz podjele ugljikohidrata (21)

Vlakna se dijele prema topivosti u vodi na: topiva i netopiva biljna vlakna. Topivi dijelovi polimera vežu ione, sterole i žučne soli, a netopljivi povećavaju volumen stolice i ubrzavaju vrijeme prolaza crijevnog sadržaja. Zbog navedenog povoljno djeluju u bolesnika s divertikulozom crijeva, u liječenju konstipacije i opstipacije te u reguliranje glikemije u šećernoj bolesti. Neke tvari iz te skupine svrstavamo u prebiotike, specifičnu vrstu funkcionalne hrane. Interakcijom probiotika i prebiotika dolazi do brojnih povoljnih djelovanja u organizmu, a jedno od najvažnijih je sinteza kratkolančanih masnih kiselina koje su osnovni energetske čimbenik stanica debelog crijeva (22).

4.1. Netopiva biljna vlakna

Celuloza je najrasprostranjenije biljno vlakno u prirodi, izgrađuje stijenke biljnih stanica, a najviše je ima u pamučnim vlaknima i drvetu. Molekule celuloze sastoje se od nekoliko stotina do nekoliko tisuća glukoza jedinica. Celulozni se lanci međusobno povezuju vodikovim vezama, što celuloznim vlaknima daje posebnu čvrstoću. Za ljude, kao i za većinu sisavaca, celuloza je neprobavljiva jer nam nedostaje enzim za razgradnju, nema neku prehranbenu ili energetske vrijednost. Unatoč tomu, neophodna je u prehrani jer povećava volumen hrane i

pozitivno utječe na rad crijeva. Celuloze najviše ima u mekinjama pšeničnog brašna, u punozrnatim žitaricama, u koži voća i povrća (20, 22, 23).

Hemiceluloza je sastavljena od mnogih jedinica heksoza, pentoza i uronskih kiselina. Ima sposobnost upijanja vode sedam do osam puta veće količine od svoje težine te na taj način nastaje voluminozna, mekana stolica te se skraćuje njeno zadržavanje u debelom crijevu (22, 23).

4.2. Topiva biljna vlakna

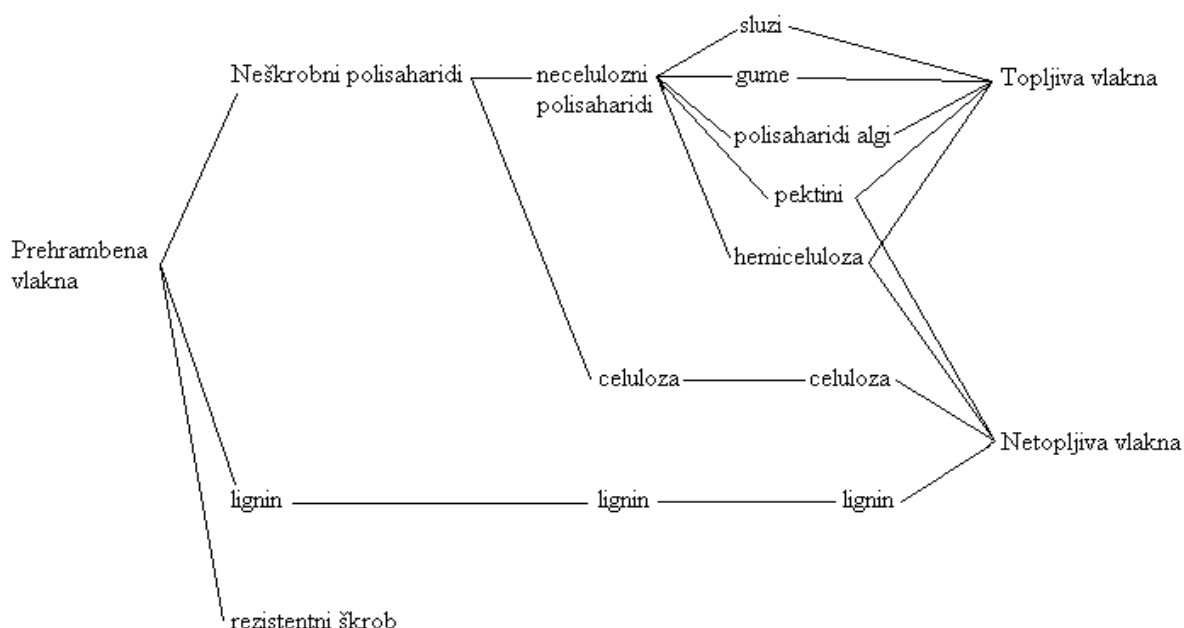
Pektini su polimerizirani ugljikohidrati, polimeri kao i netopivi ugljikohidrati, ali se sastoje od drugačijih ugljikohidrata od onih u celulozi i hemicelulozi. U molekuli pektina nalaze se ramoza, galaktoza, arabinoza i još neki ugljikohidratni spojevi. Najviše pektina ima u jabukama i kruškama te u kori naranči i limuna. U prehrambenoj industriji koristi se za stabiliziranje i pravljenje emulzije raznih jela te kao tvar koja pravi želatinastu masu u pekmezima. U žitaricama se nalazi podvrsta pektina, takozvani beta-glukani za koje se smatra da snizuju kolesterol. To se svojstvo posebno pripisuje mekinjama zob (22, 23).

Gume su gusti polisaharidi. Sadrže glukozu, galaktozu, manozu, arabinozu, ramnozu i njihove uronske kiseline. Industrija prehrane ih ekstrahira iz prirodnih izvora te koristi za stabiliziranje hrane i pri zgušnjavanju (20, 22, 23).

Sluzi su također polimeri ugljikohidrata, a glavni sastojak je galaktruonska kiselina. Prirodni im je izvor sjemenje i korijenje, u kojima se sluzi koriste tim biljkama kao sredstvom koje sprečava isušivanje. Prirodno se nalaze u algama i morskoj travi (20, 22, 23).

Škrob se nalazi u mnogom sjemenju i zrnju žitarica. Taj neprobavljivi oblik škroba tijelo uglavnom izluči stolicom neiskorišteno. To je najčešće škrob namirnica koje jedemo sirove kao npr. banane (20,23)

Lignin prema latinskoj riječi *lignum* znači drvo. Lako je prepoznatljiv kad se kupi stara mrkva i pripremi kao jelo koje djeluje kao da se jede drvo. Nije ugljikohidrat već pripada fenolskim spojevima. Nalazi se u žitaricama, cijelom zrnju te u brašnu koje je industrijski ekstrahirano iz zrnja (20,22, 24).



Slika 3. Klasifikacija prehrambenih vlakana prema Mandić i Nosić (25)

5. PREPORUČENI UNOS PREHRAMBENIH VLAKANA

Koliko biljnih vlakana pojesti dnevno da bi se iskoristila njihova pozitivna svojstva? Vlada opće pravilo: nikad previše, ali ni premalo! (22). Iako su znanstvenici u neprekidnoj potrazi za točno određenoj količini dnevnog unosa prehrambenih vlakna, postoje različite preporuke, što ukazuje na neusuglašenost svih znanstvenika (26).

Prehrambenim vlaknima su bogate žitarice, povrće, voće i orašasti plodovi, a količina i vrsta prehrambenih vlakana varira od namirnice do namirnice. Žitarice su glavni izvor prehrambenih vlakana i predstavljaju 50 % ukupnog unosa u zapadnim zemljama, 30 – 40 % unosa prehrambenih vlakana dolazi od povrća, oko 16% od voća i ostatak od 3% porijeklom je od drugih manje značajnih izvora (27).

Preporuka konzumacije više vlaknaste hrane za odrasle osobe od 25 grama dnevno proizlazi od Svjetske Zdravstvene Organizacije iz 2003 godine (28).

National Health and Medical Research Council (NHMRC) preporučuje konzumaciju određene količine voća i povrća u obrocima kroz jedan dan kako bi se osigurala dobra prehrana i zdravlje. Kada govore o obroku povrća tada navode da se jedan obrok povrća definira kao pola šalice kuhanog povrća (oko 75 g), a obrok voća se definira kao jedan srednji ili dva manja

komada svježeg voća (oko 150g svježeg voća ili 50g suhog voća). Navode da se voćni sokovi ne smatraju voćnim obrokom(28).

Za djecu mlađu od dvije godine još nije određeno koliko vlakana trebaju uzimati. Iznad druge godine života preporuke su usmjerene dodavanju njihovim godinama količinu vlakana od 5 g sve dok se ne postigne preporuka kao i za odraslu dob (27).

Smjernice National Health and Medical Research Council (NHMRC) nalažu da djeca od pet do sedam godina konzumiraju jedan obrok voća i dva obroka povrća dnevno, od osam do jedanaest godina jedan obrok voća i tri obroka povrća. Od dvanaest do sedamnaest godina tri obroka voća i četiri obroka povrća dnevno, a nakon osamnaeste godine dva obroka voća i pet obroka povrća dnevno (29).

Prema Smjernicama za prehranu Amerikanaca iz 2015. preporuke se odnose na različite količine kalorija i hrane, a ovise o dobi i razini aktivnosti. Preporučuju svima iznad devet 9 godina svakodnevnu konzumaciju od 3 do 5 ili više obroka cjelovitih žitarica. U tablici 1 navedena je preporuka po dobnim skupinama prema spolu (29).

Tablica 1. Prikaz preporuke konzumacije obroka cjelovitih žitarica po dobi i spolu prema smjernicama za prehranu Amerikanaca iz 2015 (29).

dob	djevojčice / žene	dječaci / muškarci
2-3	1.5 do 3	1.5 do 3
4-8	2 do 4	2.5 do 5
9-13	3 do 5	3 do 6
14-18	3 do 6	3.5 do 7
19-30	3 do 6	4 do 8
31-50	3 do 6	3.5 do 7
51+	3 do 5	3 do 6

Govoreći o unosu prehrambenih vlakana smatra se da znatna razlika postoji naspram dobi pojedinca. Za muškarce do pedeset godina života potrebno je unositi 38 g vlakana, dok žene trebaju znatno manju količinu (21 g). Iznad pedeset godina života smanjuje se općenito potreba za unosom hrane i energije pa se iz tog razloga muškarcima preporuča unos od 30 g, dok za žene preporuke ostaju iste bez obzira na životnu dob (30).

6. IZVORI VLAKANA I NJIHOV UTJECAJ NA ZDRAVLJE ČOVJEKA

Brojna znanstvena i klinička istraživanja su dokazala da je jedan od najvažnijih učinaka prehrambenih vlakana povoljno djelovanje na opstipaciju koje ovisi o vrsti vlakana tj. o njihovoj topivosti. Netopljiva vlakna povećavaju volumen i učestalost stolice, te skraćuju vrijeme prolaza kroz probavni trakt, dok topiva vlakna, poput pektina, ne mijenjaju značajno procese unutar probavnog trakta niti skraćuju vrijeme prolaza fecesa i crijevna mikroflora ih u potpunosti razgrađuje. Mogući produkti koji nastaju razgradnjom prehrambenih vlakana djelovanjem autohtone mikroflore debelog crijeva su kratkolančane masne kiseline koje predstavljaju glavni izvor energije kolonocitima. Smanjene količine ovih metabolita može nepovoljno utjecati na crijevni trakt, te pogodovati patogenim procesima oštećenja crijevnice, nastanku kolitisa ili čak raka debelog crijeva. Ovaj mehanizam zaštitnog djelovanja kratkolančanih masnih kiselina, prvenstveno maslačne kiseline, podrazumijeva ireverzibilno poboljšanje imunogenih svojstava kolonocita. Takav učinak bi trebao biti dovoljan u sprječavanju nastanka degenerativnih promjena crijevnice (27).

Uspoređujući konzumaciju prehrambenih vlakana u različitim zemljama svijeta uočava se veća konzumacija u zemljama Sjeverne Europe naspram Južne Europe i SAD-a. Također podaci govore o većem unosu prehrambenih vlakana među ruralnim stanovništvom jer konzumiraju tradicionalnu hranu (31). U Hrvatskoj uspoređujući konzumaciju prehrambenih vlakana ruralnog i urbanog stanovništva više iznenađuje podatak da je razlika u konzumaciji gotovo nestala (9).

Iako unos prehrambenih vlakana pruža zdravstvene prednosti, prosječne količine vlakana za američku djecu i odrasle osobe manje su od polovice preporučene količine. Pojedinci s visokim unosom dijetalnih vlakana imaju znatno manji rizik za razvoj koronarnih srčanih bolesti, moždanog udara, hipertenzije, dijabetesa, pretilosti i određenih gastrointestinalnih bolesti, sniženih vrijednosti krvnog tlaka i razine serumskog kolesterola (32).

Također brojna istraživanja su dokazala utjecaj topivih prehrambenih vlakana na koncentraciju ukupnog kolesterola i koncentraciju LDL kolesterola na način da se vezuju na vlakna te se mijenja metabolizam kolesterola i njegovo izlučivanje iz organizma te zbog toga utječu na prevenciju pojave kardiovaskularnih bolesti (27).

Da je uloga dijetalnih vlakana ključna u prevenciji kroničnih bolesti govori i podatak da biljna vlakna osim hranjivih tvari imaju i učinke na biotransformaciju putova faza I i II, na endogene antioksidacijske sustave, kao i na modulaciju ekspresije gena te na puteve popravka DNA. Popravak DNA je fenotip s mogućnošću od 48-75%, a ostatak postotka se prepisuje okolišnim čimbenicima i stilu života te čimbenicima koji se mogu pratiti učinkovitošću prehrambene zajednice. Regulacija popravka DNA može se dodati na popis bioloških procesa na koje se može utjecati kvalitetnom i biljnom hranom (32).

Različita hrana može utjecati na različite probleme, zbog toga različita konzumacija voća i povrća može produžiti život, smanjiti rizik od karcinoma te smanjiti rizik od dijabetesa tip 2 jer razni bioaktivni spojevi mogu pružiti zaštitu od nekoliko kroničnih bolesti (32).

Prema osnovnoj podjeli topivosti prehrambenih vlakana najviše namirnica s topljivim prehrambenim vlaknima se nalazi u voću, povrću, integralnoj riži i zobi, dok netopivih vlakana najviše ima u integralnim žitaricama i kori voća (27).

Ljudi **žitarice** konzumiraju još od davne prošlosti. Smatraju se važnim izvorom hranjivih tvari. Sadrže ugljikohidrate, proteine i vlakna, mikronutrijente kao što je vitamin E, B, magnezij i cink (33).

Razumna konzumacija integralnih žitarica, zbog pozitivnih učinaka na zdravlje, čest je naglasak stručnjaka javnoga zdravstva. Blagotvoran učinak na zdravlje još nije potpuno razriješen, ali se smatra da se ne radi o jednom mehanizmu djelovanja već o nizu čimbenika kao što su mikronutrijenti, sadržaj vlakana i/ili utjecaj na glikemijski indeks (34).

Cjelovite žitarice sadržavaju brojne aktivne tvari osobito u ljusci i klici pa je preporuka usmjerena konzumiranju neprerađenih, cjelovitih žitarica (4).

Nutricionisti daju preporuke da se konzumiraju cjelovite žitarice, jer pored navedenog sadrže niz poželjnih komponenata hrane s aktivnim tvarima koje pozitivno utječu na probavni sustav, smanjuju rizik od dijabetesa i nekih karcinoma te, što je posebno važno, pozitivno djeluju na zdravlje krvožilnog sustava (23).

Da je navedeno točno govore podaci iz literature koji navode za pojedince koji su konzumirali cjelovite žitarice prema preporukama imaju 20 -30% manji rizik nastanka krvožilnih bolesti. Utjecaj na smanjenje rizika od srčanih bolesti proizlazi iz bogatstva

antioksidansa. Sniženje kolesterola u krvi proizlazi iz topivih vlakana, beta-glukana, alfa-tokotrienola te omjera arginina i lizina. Dokazi ne izostaju ni kad je u pitanju smanjenje protuupalnih markera kod osoba koje konzumiraju adekvatnu količinu žitarica (35).

Heljdino zrno sadrži razne hranjive tvari, od kojih su glavni spojevi: proteini, polisaharidi, dijetalna vlakna, lipidi, polifenoli, mikro i makroelementi. Bogat je izvor ukupnih dijetalnih vlakana, topivih dijetalnih vlakana i primjenjuje se u prevenciji pretilosti i dijabetesa (36).

Ječam je nakon pšenice vodeći usjev svijeta. Dokazi iz opservacijskih studija ukazuju da prehrana bogata cjelovitim zrnima, poput ječma, smanjuju rizik od pretilosti i drugih bolesti povezanih s metaboličkim sindromom, na pr. dijabetesa tipa 2 i kardiovaskularnih bolesti (37).

Kukuruz je rasprostranjena namirnica bogata prehrambenim vlaknima. Moćan je antioksidans koji štiti tijelo od slobodnih radikala. Ima potencijal ublažavanja boli. Vjeruje se da poboljšava simptome reumatizma jer sadrži B-kompleks koji utječe na bolju pokretljivost (38).

Pšenica, vrsta biljne trave, je glavna žitarica ljudske prehrane. Sadržaj vlakna u cjelovitom zrnju varira od 11,6% do 12,7% suhe težine. Većina vlakana koja je u vanjskim slojevima zrna se obično naziva pšenična mekinja koja je jedna od bogatih izvora vlakana. Epidemiološki dokazi upućuju da konzumacija smanjuje rizik od određenih kroničnih bolesti, osobito kardiovaskularnih, bolesti metaboličkog sindroma, dijabetesa tip 2 te određenih vrsta raka (39).

Zobina blagotvorno djelovanje na zdravlje zbog hranjivih makroelemenata i mikroelemenata, topivih vlakna (β -glukani) i polifenolima. Agencija za hranu i lijekove objavila je odluku iz siječnja 1997. godine o zdravstvenom utjecaju topivih vlakana na kardiovaskularne bolesti, snižavanju ukupnog kolesterola (40).

Voće i povrće obiluje prehrambenim vlaknima. Istraživački fokus je široko usmjeren na zdravstvene prednosti konzumiranja voća i povrća. Dokazano je da konzumacija utječe na bolje kardiovaskularno i mentalno zdravlje te prevenciju karcinoma (41).

Prema izvješću Svjetske Zdravstvene Organizacije iz 2002 g. procijenjeno je da nizak udio voća i povrća u prehrani uzrokuje 31% ishemijske bolesti srca i 11% moždanog udara u svijetu te bi se povećanjem unosa mogla spasiti 2,7 milijuna života (41).

Za osvježavajući okus voća zaslužne su voćne kiseline (limunska, vinska, jabučne) kojih ima oko 3 %. Najveći udio voća je voda koja utječe na kvalitetu i održivost voća. Navedeno ne vrijedi za orašaste plodove (orah, lješnjak, badem) koji su energetske gusti i bogati mastima

i proteinima te sadrže 5 - 10 % vode. Zbog ovakvog sastava orašasto voće glasi kao visokokalorično (preko 600 kcal/100 g) (23).

Željenu strukturu tvore vlakna u voću (celuloza, lignani te pektin) koji kuhanjem postaju gelovi i želei. Pridonose oko 10 % unosa ukupnih vlakna u prehrani, i to topljivih u vodi, koji su najefektivniji u sniženju serumskog kolesterola (23).

Voće koje slovi bogatstvom prehrambenih vlakana su kruške, trešnje, kivi, jabuke, mango, borovnice, jagode, maline ili grožđa (41).

Unatoč navedenim blagotvornim učincima, postoje i dokazi nekih negativnih zdravstvenih posljedica nastalih konzumacijom prehrambenih vlakana. Što se događa kad pojedemo previše namirnica bogatih biljnim vlaknima? U jednom kirurškom angloameričkom časopisu opisan je slučaj 50 godišnjeg muškarca koji je s mlijekom pojeo dvije velike zdjele žitnih mekinja. Nekoliko sati kasnije osjetio je abdominalne grčeve. Na rentgenskom pregledu, obavljenom 18 sati kasnije, utvrđeno je začepljenje, ili stručno rečeno opstrukcija crijeva. Čep mekinja ga je zatvorio. Čovjek je u posljednji tren spašen, kirurškim zahvatom mu je odstranjen taj čep. Zato danas većina iskusnih liječnika smatra da dnevno ne bi trebalo istog dana uzimati više od 20 do najviše 30 grama biljnih vlakana, ali u raznolikim namirnicama (10).

Biljna vlakna mogu djelomično blokirati aktivnost nekih probavnih enzima pa je time iskorištenost uzete hrane manja, a tako i količina kalorija koje one daju u određenom obroku. Mnogo biljnih vlakana koči ne samo apsorpciju kalorijskih nutrijenata, nego i minerala, osobito željeza, cinka i kalcija, jer ih biljna vlakna vežu na sebe i iz organizma izvlače stolicom. Mnogi vegetarijanci obolijevaju od deficita spomenutih minerala (10).

7. PRIKAZ ISTRAŽIVANJA

7.1. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja je na temelju anketnog upitnika i primjenom matematičkih modela utvrditi unos prehrambenih vlakana odraslog stanovništva u Hrvatskoj.

Hipoteza - *Unos namirnica bogatih prehrambenim vlaknima u Hrvatskoj relativno je nizak.*

7.2. Materijali i metode

Ovo presječno istraživanje provodilo se u vremenskom razdoblju od 15. listopada 2014. godine do 15. ožujka 2015. godine. Istraživanje se sastojalo od tri faze: statističkog promatranja (prikupljanje podataka anektiranjem ispitanika), grupiranja prikupljenih podataka usmjerenih cilju i zadacima istraživanja te matematičkog proračuna unosa vlakana primjenom odgovarajućih matematičkih modela.

U **prvoj fazi** istraživanja, odnosno u fazi statističkog promatranja korišten je validirani upitnik za procjenu prehrambenih navika u vezi s prehrambenim vlaknima, inače korišten u sklopu međunarodnog projekta kojeg je vodio CI & DETS istraživački centar Polytechnic Institute Viseu, Portugal u suradnji sa Sveučilištem u Zagrebu i Sveučilištem u Zadru.

Upitnik je sadržavao pitanja o demografskim karakteristikama i prehrambenim navikama vezano uz konzumaciju prehrambenih vlakna. Odgovori su definirani na način da ispitanik upisuje numeričke vrijednosti prema vlastitoj procjeni vezano za učestalost određene prehrambene navike. Upitnik je proveden na 1034 ispitanika.

U **drugoj fazi** izvršeno je grupiranje statističkih podataka. Provedeno je po principu isključivosti, što znači da se isti podatak ne pojavljuje istovremeno u dva različita podskupa. Primjena principa iscrpnosti tijekom grupiranja omogućila je obuhvaćenost svakog elementa statističkog skupa. Prikupljeni podaci obrađeni su uz pomoć programa Statistica Package for the Social Sciences (SPSS Statistical 17.0).

Treća faza podrazumijevala je primjenu matematičkih modela te procjenu dnevnog unosa vlakana iz namirnica voće, povrće i cjelovite žitarice koje najviše doprinose dnevnom unosu prehrambenih vlakana. U tu svrhu izrađen je popis najkonzumiranijeg i najzastupljenijeg voća, povrća i cjelovitih žitarica u tri centra na području grada Zadra tijekom mjeseca svibnja 2018. godine.

Primjenom američke SR28 baze utvrđena je količina vlakana na 100 g namirnice te izračunat prosjek vlakana u 100 g skupine (42). Za svaku skupinu namirnica utvrđena je prosječna veličina porcije, a to je za orašasto voće 30 g, svježe voća oko 150 g, povrća oko 75 g i cjelovite žitarice 50 g. Na osnovu prosječne količine prehrambenih vlakana u 100 g skupine namirnica i učestalosti konzumacije pojedine skupine izračunati su konverzijski faktori (29, ,43,44). Za svaku skupinu namirnica određena je prosječna porcija u gramima.

7.2.1. Izračun unosa povrća (vegetables - V), voća (fruit - F) i cjelovitih žitarica (whole cereal - C)

Za izračun unosa povrća, voća i cjelovitih žitarica u porcijama koristili smo matematičke formule izvedene iz praktičnih saznanja:

• k^X = konzumirane porcije/osoba/tjedan, gdje je $X = V$ (povrće), ili $X = F$ (voće), ili $X = C$ (cjelovite žitarice); stoga k^V = konzumirano povrće/osoba/tjedan, kada je $k^V = 35$, znači da je maksimalni broj porcija konzumiranog povrća 35, k^F = konzumirano voće/osoba/tjedan, kada je $k^F = \overline{0.100}$, znači da je maksimalni broj porcija konzumiranog voća 100, k^C = konzumirane žitarice/osoba/tjedan, kada je $k^C = 40$, znači da je maksimalni broj porcija konzumiranih žitarica 40.

• N_{pkV} = broj osoba koje su konzumirale k^V ; N_{pkF} = broj osoba koje su konzumirale k^F ; N_{pkC} = broj osoba koje su konzumirale k^C

Kako bismo kvantificirali konzumaciju povrća/voća/cjelovitih žitarica kroz tjedan, koristili smo sljedeće formule:

$\sum_0^{35} N_{pkV} = P_V$, $\sum_0^{100} N_{pkF} = P_F$, $\sum_0^{40} N_{pkC} = P_C$, gdje je P_x = ukupan broj osoba koje su odgovorile na dotično pitanje o konzumiranju namirnica.

$$\sum_0^{35} N_{pkV} \cdot k^V = V, \sum_0^{100} N_{pkF} \cdot k^F = F, \sum_0^{40} N_{pkC} \cdot k^C = C.$$

U gornjim formulama, V = ukupna konzumacija povrća, F = ukupna konzumacija voća, C = ukupna konzumacija cjelovitih žitarica. Također, kako svi ispitanici nisu dali odgovore na sva pitanja, P_x nije jednak 1034, već odgovara broju valjanih odgovora na pitanje ($P_V = 1027, P_F = 1026, P_C = 1029$) (32).

7.2.2. Izračun prosječne količine vlakana sadržanih u povrću, voću te cjelovitim žitaricama

Kako bi se iz podataka o konzumaciji povrća, voća i cjelovitih žitarica izračunala količina konzumiranih vlakana, bilo je potrebno utvrditi snimanjem tri velika trgovinska centra najčešće konzumirane namirnicama iz grupe. Za skupinu voća to su: marelica, banana, grožđe, kivi, limun, nektarina, breskva, kruška, šljiva, jabuka i ananas; orašasto voće: badem, lješnjak, pistacija i orah. Za povrće: kupus, raštika, mrkva, cvjetača, blitva, salata, paprika, krumpir, tikvica i rajčica, a za cjelovite žitarice: kukuruzne pahuljice, sjemenke buče, sjemenke lana, slanutak, leća, heljda, kukuruz zrna, kukuruzna krupica, zob i bijelo brašno.

Za svaku skupinu proračunat je prosječan udio vlakana u 100 g prehrambenih namirnica iz američke SR28 baze.

7.2.3. Izračun prosječnog unosa prehrambenih vlakana na dan po osobi bazirana na unosu povrća, voća i cjelovitih žitarica

Za kalkulaciju prosječnog unosa prehrambenih vlakana /dan/osoba korištene su jednostavne matematičke formule:

Ukupan unos hrane u porcijama pomnožen s konverzijskim faktorom 3,94 u slučaju povrća; 2,31 u slučaju voća; te 5,50 u slučaju cjelovitih žitarica.

Multiplikatori su dobiveni aritmetičkom kalkulacijom prosječnog udjela vlakana u skupini preračunato na veličinu porcije za skupinu.

7.3. Rezultati

U Tablici 1. prikazani su rezultati ukupne konzumacije voća, povrća i cjelovitih žitarica za sve ispitanike

Tablica 1. Prikaz rezultata konzumacije voća, povrća i cjelovitih žitarica u tjednu za sve Ispitanike

k^x	$N_{p_k^v}$	N_{p_F}	$N_{p_k^c}$	Konzumirano povrće (u porcijama)	Konzumirano voće (u porcijama)	Konzumirane cjelovite žitarice (u porcijama)
0	6	21	275	0	0	0
1	30	55	151	30	55	151
2	55	70	160	110	140	320
3	94	113	124	282	339	372
4	106	83	62	424	332	248
5	148	121	72	740	605	360
6	77	47	33	462	282	198
7	312	131	119	2184	917	833
8	25	31	7	200	248	56
9	7	6	0	63	54	0
10	76	169	15	760	1690	150
11	4	2	0	44	22	0
12	13	19	0	156	228	0

k^x	$N_{p_{kv}}$	N_{p_F}	$N_{p_{kc}}$	Konzumirano povrće (u porcijama)	Konzumirano voće (u porcijama)	Konzumirane cjelovite žitarice (u porcijama)
13	2	0	0	26	0	0
14	42	32	5	588	448	70
15	7	37	1	105	555	15
16	2	1	1	32	16	16
17	0	1	0	0	17	0
18	0	4	0	0	72	0
19	0	0	0	0	0	0
20	6	45	2	120	900	40
21	9	8	1	189	168	21
22	0	1	0	0	22	0
23	0	0	0	0	0	0
24	2	0	0	48	0	0
25	2	5	0	50	125	0
26	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0
28	1	1	0	28	28	0
29	0	0	0	0	0	0
30	0	12	0	0	360	0
31	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0
35	1	4	0	35	140	0
36	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0
40	0	2	1	0	80	40
41	0	0	0	0	0	0
42	0	0	0	0	0	0
43	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	0	0
47	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0
49	0	0	0	0	0	0
50	0	2	0	0	100	0
51	0	0	0	0	0	0
52	0	0	0	0	0	0
53	0	0	0	0	0	0
54	0	0	0	0	0	0

k^x	$N_{p_{k^v}}$	N_{p_F}	$N_{p_{k^c}}$	Konzumirano povrće (u porcijama)	Konzumirano voće (u porcijama)	Konzumirane cjelovite žitarice (u porcijama)
55	0	0	0	0	0	0
56	0	0	0	0	0	0
57	0	0	0	0	0	0
58	0	0	0	0	0	0
59	0	0	0	0	0	0
60	0	1	0	0	60	0
61	0	0	0	0	0	0
62	0	0	0	0	0	0
63	0	0	0	0	0	0
64	0	0	0	0	0	0
65	0	0	0	0	0	0
66	0	0	0	0	0	0
67	0	0	0	0	0	0
68	0	0	0	0	0	0
69	0	0	0	0	0	0
70	0	1	0	0	70	0
71	0	0	0	0	0	0
72	0	0	0	0	0	0
73	0	0	0	0	0	0
74	0	0	0	0	0	0
75	0	0	0	0	0	0
76	0	0	0	0	0	0
77	0	0	0	0	0	0
78	0	0	0	0	0	0
79	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0
81	0	0	0	0	0	0
82	0	0	0	0	0	0
83	0	0	0	0	0	0
84	0	0	0	0	0	0
85	0	0	0	0	0	0
86	0	0	0	0	0	0
87	0	0	0	0	0	0
88	0	0	0	0	0	0
89	0	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0	0
91	0	0	0	0	0	0
92	0	0	0	0	0	0
93	0	0	0	0	0	0
94	0	0	0	0	0	0
95	0	0	0	0	0	0
96	0	0	0	0	0	0

k^x	$N_{p_{kv}}$	N_{p_F}	$N_{p_{kc}}$	Konzumirano povrće (u porcijama)	Konzumirano voće (u porcijama)	Konzumirane cjelovite žitarice (u porcijama)
97	0	0	0	0	0	0
98	0	0	0	0	0	0
99	0	0	0	0	0	0
100	0	1	0	0	100	0
Ukupno	1027	1026	1029	V = 6676	F = 8173	C = 2890

Prema našim podacima, 1034 odrasla hrvatskih državljanina konzumiralo je u prosjeku 6676 porcija povrća, 8173 porcija voća i 2890 porcija cjelovitih žitarica na tjedan.

U Tablicama 2., 3. i 4. prikazani su izračuni udjela vlakana u najzastupljenijim namirnicama, podijeljeno u kategorije.

Tablica 2. Prikaz ukupnih vlakana u 100 grama voća

Vrsta namirnice	Naziv	Vlakana (g) / 100g	Porcija (g)	Ukupna vlakna (g)
Voće	Marelica	2	100	2
	Banana	2,6	100	2,6
	Grožđe	0,9	100	0,9
	Kivi	3	100	3
	Limun	2,8	100	2,8
	Nektarina	1,7	100	1,7
	Breskva	1,5	100	1,5
	Kruška	3,1	100	3,1
	Šljiva	1,4	100	1,4
	Ananas	1,4	100	1,4
	Jabuka	2,4	100	2,4
Voće prosjek				2,07

Orašasto voće	Badem	12,5	30	3,75
	Lješnjak	9,7	30	2,91
	Pistacija	10,6	30	3,18
	Orah	6,7	30	2,01
Orašasto voće prosjek				2,96
Svo voće prosjek				2,31

Tablica 3. Prikaz ukupnih vlakana u 200 grama povrća

Vrsta namirnice	Naziv	Vlakana (g) / 100g	Porcija (g)	Ukupna vlakna (g)
Povrće	Kupus	2,5	200	5
	Raštika	3,1	200	6,2
	Mrkva	2,8	200	5,6
	Cvjetača	2	200	4
	Blitva	1,6	200	3,2
	Salata	1,3	200	2,6
	Paprika	1,7	200	3,4
	Krumpir	2,5	200	5
	Tikvica	1	200	2
	Rajčica	1,2	200	2,4
Povrće prosjek				3,94

Tablica 4. Prikaz ukupnih vlakana u 50 g žitarica

Vrsta namirnice	Naziv	Vlakana (g) / 100g	Porcija (g)	Ukupna vlakna (g)
Žitarice	Kukuruzne pahuljice	3,3	50	1,65
Žitarice	Sjemenke buće	18,4	50	9,2
Žitarice	Sjemenke lana	27,3	50	13,65
Žitarice	Slanutak	12,2	50	6,1
Žitarice	Leća	10,8	50	5,4
Žitarice	Heljda	10	50	5
Žitarice	Kukuruz zrno	7,3	50	3,65
Žitarice	Kukuruzna krupica	7,3	50	3,65
Žitarice	Zob	10,6	50	5,3
Žitarice	Bijelo brašno	2,7	50	1,35

Žitarice prosjek

5,50

Prema našim podacima u 100 grama svježeg voća prema prosjeku ima 2,07 g vlakana. Orašasto voće u 30 g koliko iznosi prosječno serviranje sadrži 2,96 g vlakana. Stoga ukupan prosjek sveg voća iznosi 3,94 g vlakana. Nadalje u 200 g koliko iznosi prosječna dnevna porcija povrća ima 3,94 g vlakna, dok u prosječnoj dnevnoj porciji žitarica od 50 g ima 5,50 g.

U tablici 5. prikazani su rezultati za tjedni i dnevni MFDI, za sve ispitanike, kao i prosjek za pojedinca, a formule za kalkulaciju relevantnih vrijednosti su sljedeće:

- Unos prehrambenih vlakana iz povrća/tjedan/svi ispitanici: $DF_V = V \times 3,94 \text{ g} = 6676 \times 3,94 \text{ g} = 26303 \text{ g}$
- Unos prehrambenih vlakana iz voća/tjedan/svi ispitanici: $DF_F = F \times 2,31 \text{ g} = 8173 \times 2,31 \text{ g} = 18880 \text{ g}$
- Unos prehrambenih vlakana iz cjelovitih žitarica/tjedan/svi ispitanici: $DF_C = C \times 5,5 \text{ g} = 2890 \times 5,5 \text{ g} = 15895 \text{ g}$
- Unos prehrambenih vlakana/dan/svi ispitanici = Unos prehrambenih vlakana/tjedan/svi ispitanici: 7

- Unos prehrambenih vlakana/tjedan/osoba = Unos prehrambenih vlakana/tjedan/svi ispitanici: P_x
- Unos prehrambenih vlakana/tjedan/osoba: $DF_V / 1027$, $DF_F / 1026$, $DF_C / 1029$
- Unos prehrambenih vlakana/dan/osoba = Unos prehrambenih vlakana/tjedan/osoba: 7 (32).

Tablica 5. Prikaz prosječnog dnevnog unosa vlakana iz voća, povrća i cjelovitih žitarica po ispitaniku

	Konzumirano povrće (u porcijama)	Konzumirano voće (u porcijama)	Konzumirane cjelovite žitarice (u porcijama)
Prosječan unos prehrambenih vlakana/tjedan/svi ispitanici	26303 g	18879 g	15895 g
Prosječan unos prehrambenih vlakana/dan/svi ispitanici	3757,6 g	2697,1 g	2270,7 g
Prosječan unos prehrambenih vlakana/tjedan/osoba	25,61 g	18,40 g	15,45 g
Prosječan unos prehrambenih vlakana/dan/osoba = 8,49 g	3,66 g	2,63 g	2,21 g

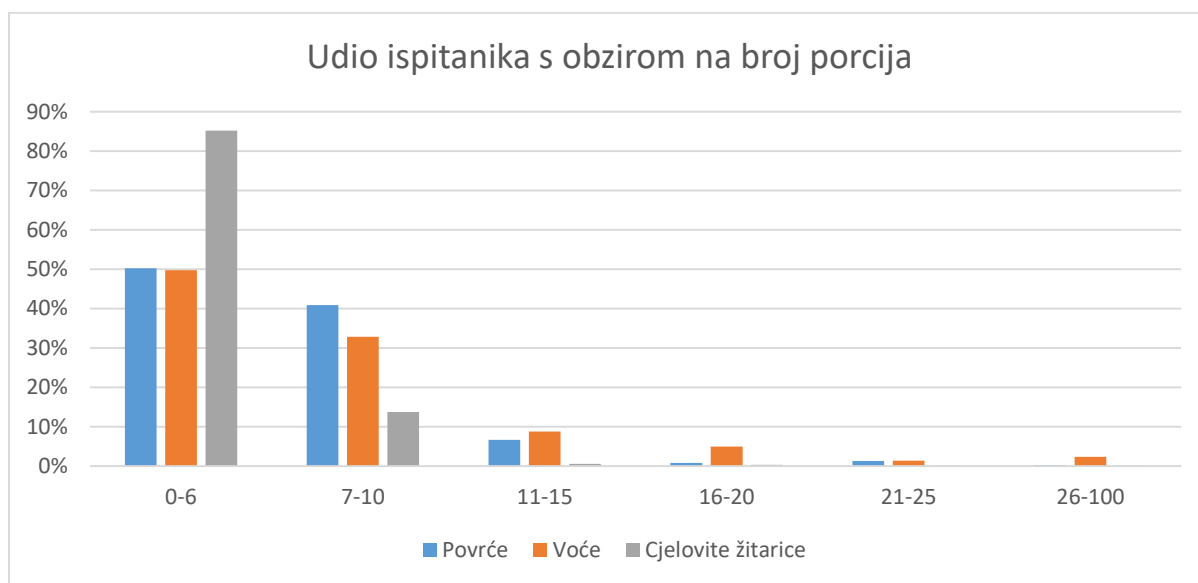
Iz Tablice 5. vidi se da je prosječan dnevni unos vlakana iz povrća 3,66 g, iz voća 2,63 g, te iz cjelovitih žitarica 2,21 g, što čini ukupan unos od 8,49 g vlakana dnevno.

U Tablici 6. prikazana je distribucija ispitanika s obzirom na broj konzumiranih porcija za voće, povrće i žitarice, spol i dob. Također su dani i postotni udjeli broja ispitanika u svakoj grupi.

Tablica 6. Prikaz ukupne tjedne konzumacije porcija voća, povrća i cjelovitih žitarica za sve ispitanike

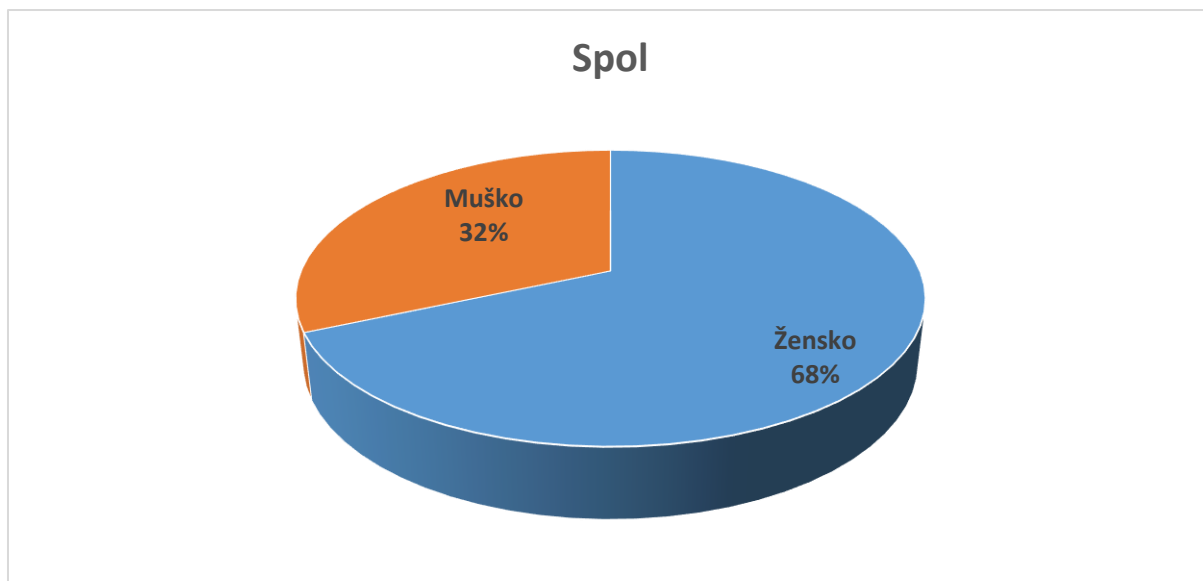
porcija/tjedan	0-6	7-10	11-15	16-20	21-25	26-
Povrće	516	420	68	8	13	2
Voće	510	337	90	51	14	24
Cjelovite žitarice	877	141	6	3	1	1

porcija/tjedan (%)	0-6	7-10	11-15	16-20	21-25	26-
Povrće	50,2 %	40,9%	6,6%	0,8%	1,3%	0,2%
Voće	49,7 %	32,8%	8,8%	5,0%	1,4%	2,3%
Cjelovite žitarice	85,2 %	13,7%	0,6%	0,3%	0,1%	0,1%

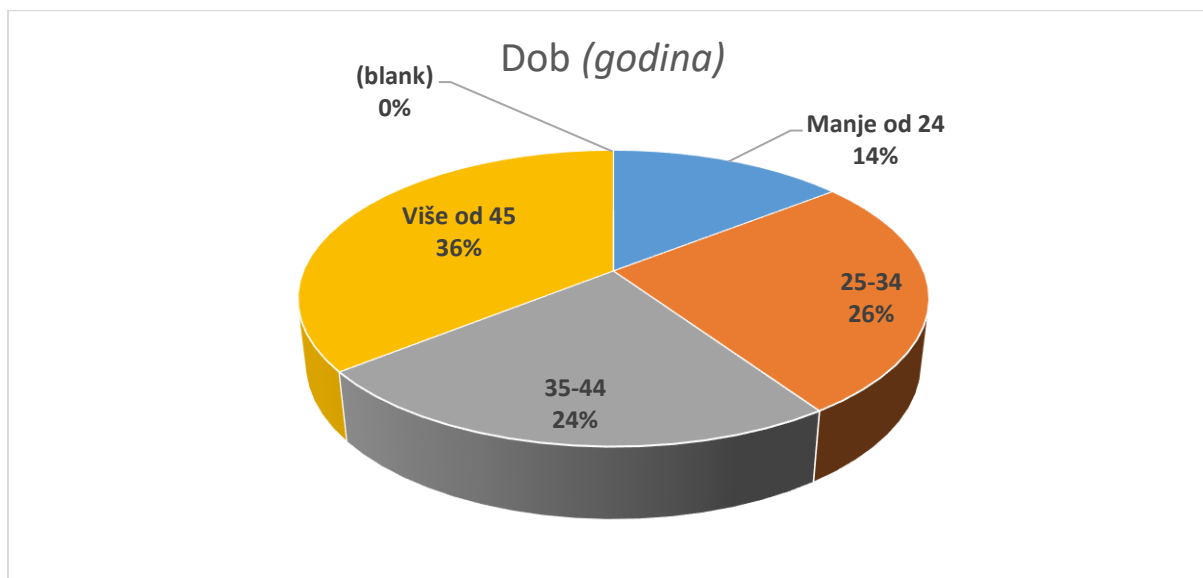


Slika 3. Grafički prikaz udjela ispitanika s obzirom na broj porcija

Slika 4. prikazuje distribucija ispitanika prema dobi i spolu. Ukupno broj popunjenih upitnika tj. ispitanika iznosio je 1034. Od tog valjano popunjenih upitnika koji su se odnosili na povrće bilo je 1027, 1026 koji su se odnosili na voće, te 1029 koji su se odnosili na cjelovite žitarice. Od svih anketiranih ispitanika, 68 % su bile žene, a 32 % muškarci. Distribucija ispitanika s obzirom na godine života je bila relativno ravnomjerna, s najmanje mladih ispitanika (14 % mlađih od 24 godine) i najviše starijih ispitanika (36 % starijih od 45 godina).



Slika 4. Grafički prikaz udjela ispitanika prema spolu



Slika 5. Grafički prikaz ukupnih ispitanika prema dobi

8. RASPRAVA

Neprekidan naglasak javnozdravstvenih organizacija počevši od vrtićke dobi odnosi se na naglasak unošenja raznolikih i zdravih namirnica. Raznolikost je neophodna jer samo unošenjem široke palete namirnica možemo unijeti u organizam sve ono što je potrebno za njegovo pravilno funkcioniranje. Svakako raznolikost može obuhvatiti krivo poimanje ako

isključimo zdrave namirnice koje podrazumijevaju pomno birane namirnice koje u svom osnovnom opisu sadrže bogatu paletu mikro i makronutrijenata. Pravilnim odabirom zdravih i raznolikih namirnica utječemo na izgradnju organizma, ali i doprinosimo njenoj zaštiti od brojnih bolesti.

S obzirom na navedeno, u novije vrijeme brojna su istraživanja o utjecaju hrane na zdravlje čovjeka posebno se naglasak stavlja na konzumaciju prehrambenih vlakana. Prehrambena vlakna nisu prije svega jednoznačna niti bitna hranjiva tvar, ali mnogi znanstvenici se slažu da smanjuje rizik od brojnih bolesti (9).

To potvrđuje i dr. Pekka Puska, ravnateljica Svjetske Zdravstvene Organizacije, izjavom da postoji snažan i rastući dokaz da odgovarajuća konzumacija voća i povrća pomaže u sprečavanju mnogih bolesti te promiče dobro zdravlje, ali da je konzumacija istih premala. Nedavno objavljena izvješća FAO/WHO Food Agricultural Organisation/ World Health Organisation) Stručne konzultacije o prehrani i Prevencija kroničnih bolesti preporučuju unos najmanje 400 g voća i povrća dnevno za prevenciju kroničnih bolesti uključujući bolesti srca, dijabetes tipa 2 i pretilost (45).

U ovom radu proveli smo procjenu konzumacije ukupne količine voća, povrća i cjelovitih žitarica za hrvatsku populaciju primjenom anketnog upitnika, a dobiveni rezultati su pokazali da u prosjeku 1034 ispitanika ukupno konzumira 6676 komada voća, 8173 komada povrća te 2890 porcija cjelovitih žitarica tjedno.

Prema rezultatima istraživanja Tercea i sur. potrošnja 673 odrasla rumunjska ispitanika iznosila je 4110 g povrća / tjedan, 6328 g voća / tjedan te 4032 g / cjelovitih žitarica (32).

Matematičkim proračunom rezultata dobivenih analizom odgovora navika o konzumaciji prehrambenih vlakana u hrvatskih ispitanika utvrđeno je da Hrvati konzumiraju prosječno 8,49 g prehrambenih vlakana dnevno što je gotovo tek polovina preporučene dnevne doze. Naime, većina liječnika smatra da bi dnevno trebalo unijeti između 20 do maksimalno 30 grama biljnih vlakana u raznolikim namirnicama (10). Ako se uzme u obzir da tjedan ima sedam dana ispada da u prosjeku dnevno hrvatska populacija konzumira jedan obrok voća i/ili povrća i/ili cjelovitih žitarica. Konzumaciju voća i povrća od jednog obroka na dan nailaze Ljubičić i sur. u svom radu provedenom na 2536 ispitanika sa područja Republike Hrvatske (9). Sa sličnim rezultatima susreli su se i Tercea i sur. u svojoj studiji gdje su istraživali srednji unos prehrambenih vlakana kod odraslih osoba u Rumunjskoj te su došli do rezultata od 9,8 g vlakana/ dan / osoba (32). Sličan rezultat utvrdili su Marthino i sur. u istraživanju prehrambenih navika kod 182 odrasla Portugalca gdje su utvrdili da je potrošnja vlakana na osnovu voća i/ili povrća/dan/osobi 7,6 g što je također u prosjeku jedna porcija istih na dan (14).

U ovom radu utvrdili smo koliko grama vlakana se dnevno unosi iz pojedinih skupina namirnica kao voća, povrća i cjelovitih žitarica budući je poznato da ove tri skupine čine gotovo stopostotni dnevni unos vlakana.

Analizom najčešće konzumiranog voća hrvatske populacije utvrđeno je da je to: marelica, banana, grožđe, kivi, limun, nektarina, breskva, kruška, šljiva, jabuka i ananas; orašasto voće: badem, lješnjak, pistacija i orahe izračunom ukupnog prosjeka vlakana u 100 g voća koliko iznosi prosječna jedinična porcija u gramima za voće dolazimo do rezultata da hrvatska populacija prosječno unese 2,63 g vlakana iz voća.

Jedan od rezultata projekta Globalno opterećenje bolesti za 2000.godinu bio je da 2,7 milijuna smrti širom svijeta i 1,8% svih bolesti može se prepisati neadekvatnom unosu voća i povrća. Povećavajući unos voća i povrća možemo smanjiti prosječno bolesti srca za 31%, moždanog udara za 19%, bolesti abdomena za 19%, jednjaka 20%, pluća 12% i karcinoma debelog crijeva za 2% (46).

Naše istraživanje je pokazalo da 49,7 % ispitanika konzumira od 0-6 komada voća tjedno, 7-10 komada voća u tjednu konzumira 32,8 % ispitanika, 11-15 komada tjedno 8,8 % ispitanika, 16-20 komada tjedno 5 % ispitanika, a 21-25 komada tek 1,4 % ispitanika te više od 26 komada voća u tjednu konzumira samo 2,3 % ispitanika. Ljubičić i sur. navode da 16.% ispitanika nikad nije konzumirala voće, 1-7 komada u tjednu konzumira 52,8% ispitanika, 8-14 komada 28,4%, 15-21 komada 12,2% te više od 22 komada voća tjedno konzumira 4,1% ispitanika (9). Nešto drugačije, ali u konačnici ništa bolje rezultate su pronašli i Marthino i sur. Što se tiče potrošnje voća i to da 42 % ispitanika portugalske populacije jede do jednog komada voća dnevno, a 40 % 8 do 15 komada voća tjedno (između jednog i dva dnevno), te samo 16 % ispitanika jede više od 16 komada voća (više od dva komada dnevno). Vrijednosti koja se najčešće pojavljuje u odgovorima ispitanika bile su 6 komada voća tjedno (što je manje od jednog komada dnevno), a prosjek za sve ispitanike iznosio je 10,8 komada voća, što odgovara oko jednom i pol komadu voća dnevno (14).

Također Kanungsukkasem i sur. U istraživanju provedenom na 18 429 ispitanika navode da se konzumacija voća za muškarce kreće između 3,5-3,8 obroka dnevno, dok ista za žene iznosi od 3,4-4,1 obroka dnevno (47).

Analizom najčešće konzumiranog povrća hrvatske populacije utvrđeno je da je to: kupus, raštika, mrkva, cvjetača, blitva, salata, krumpir, paprika, tikvica i rajčica te izračunom ukupnog prosjeka vlakana u 200 g povrća koliko iznosi prosječna jedinična porcija u gramima za povrće dolazimo do rezultata da hrvatska populacija prosječno unese 3,66 g vlakana iz povrća.

Od toga 50,2 % ispitanika konzumira manje od jednog obroka povrća na dan, 40,9 % konzumira od 7-10 obroka povrća dnevno, 6,6 % od 11-15 obroka, 0,8 % od 16-20 obroka, 1,3 % od 20-25 obroka i 0,2 % više od 26 obroka tjedno. Ljubičić i sur. navode da 71,6 % ispitanika konzumira od 1-7 komada povrća tjedno, 22,8 % od 8-14 komada, 4,3 % od 15-21 komad i 0,6 % ispitanika više od 22 komada povrća tjedno. Da ne konzumira povrće iskazalo je 0,5 % ispitanika (9). Tercea i sur. su izvijestili da je 42,3 % ispitanika ima potrošnju povrća ispod jednog obroka dnevno, što nije u skladu s WHO preporukama (32). Istraživanje Tercea i sur. pokazala su da je tek 0,4 % Rumunja doseglo preporučeni unos prehrambenih vlakana iz povrća, to jest 4-5 komada povrća i voća dnevno (dakle 28 komada tjedno). Također naglašavaju da na potrošnju voća i povrća utječe širok raspon čimbenika kao što su dob, spol i socioekonomski status. Naglašavaju da socioekonomski status utječe na obrasce potrošnje kojim posreduju drugi čimbenici kao npr. preferencija hrane životinjskog porijekla kao i znanje i stavovi prema voću i povrću.

SAD, Kanada, Danska i Australija imaju specifične prehrambene smjernice o unosu prehrambenih vlakana (posebno usmjerene na cjelovite žitarice), dok većina europskih zemalja iste nema, uključujući i Hrvatsku te je procjena unosa i izrada smjernica potrebna kao svojevrsno poboljšanje nacionalnog standarda.

Analizom najčešće konzumiranih žitarica hrvatske populacije utvrđeno je da je to: kukuruzne pahuljice, sjemenke buče, sjemenke lana, slanutak, leća, heljda, kukuruz zrno, kukuruzna krupica, zob i bijelo brašno te izračunom ukupnog prosjeka vlakana u 50 g žitarica koliko iznosi prosječna jedinična porcija u gramima za žitarice dolazimo do rezultata da hrvatska populacija prosječno unese 2,21 g vlakana iz žitarica. Čak 85,2 % ispitanika konzumira od 0-6 puta cjelovite žitarice tjedno, 13,7 % od 7-10 puta, 0,6 % od 11-15 puta, 0,3 % od 16-20 puta, 0,1 % od 20-25 puta i 0,1 % više od 26 puta. Ljubičić i sur. iznalaze da 24,1% ispitanika ne konzumira cjelovite žitarice, 57,5 % konzumira od 1-5 obroka tjedno, 16,7 % od 6-10 obroka, 0,9 % od 11-15 obroka, 0,2 % od 16-20 obroka tjedno (9). Marhino i sur provedbom anketnog upitnika utvrdili su da 41 % ispitanika nikad ne jede cjelovite žitarice, 82 % ispitanika ne jede cjelovite žitarice svaki dan, a 12 % jede tek jedan obrok cjelovitih žitarica u danu (14). Također 50 % ispitanika rumunjske populacije nikad ne konzumira cjelovite žitarice (32). Istraživanje provedeno na 734 ispitanika s područja Zagreba ukazuje da 20% ispitanika ne konzumira cjelovite žitarice, a 48,9 % ih konzumira do 5 puta tjedno; 26,4 % konzumira 5-9 puta tjedno, a 3,5 % 9-13 puta tjedno. Samo 0,9 % ispitanika konzumira 13-17 puta tjedno, dok više od 17 puta tjedno konzumira samo 0,1 % ispitanika (48). Prema istraživanju provedenom u Australiji znanstvenici navode da 94,3 % australskog stanovništva konzumira cjelovite

žitarice, a šest ili više porcija dnevno konzumira 19,2 % populacije, dok 5,7 % populacije nikad ne konzumira žitarice (49, 50, 51).

Rezultati longitudinalne studije australskog ženskog zdravlja provedeni na 18 226 ispitanica prikazuju nedovoljan unos cjelovitih žitarica (52).

Mishra i sur. prikazuju da je unos cjelovitih žitarica u Portugalu bio drugi najniži među preporukama za svih pet glavnih skupina hrane. Srednji unos cjelovitih žitarica bio je 3,3 serviranja dnevno, dok je samo 7,1 % mladih žena zadovoljilo preporučene konzumacije cjelovitih žitarica od 6 obroka dnevno, ipak uočeni su bolji rezultati kod starije populacije gdje je utvrđena konzumacija od 4 porcija cjelovitih žitarica dnevno (53).

Povećanje unosa cjelovitih žitarica u posljednjih nekoliko desetljeća iznalaze Kantor i sur. u analizi smjernica o procjeni ukupnih žitarica i cjelovitih žitarica kod američkih potrošača. Iako se povećao unos žitarica konzumacija je još uvijek nedovoljna. Autori to objašnjavaju nedovoljnom osviještenošću potrošača o zdravstvenim prednostima cjelovitih žitarica, poteškoćama u prepoznavanju cjelovitih žitarica na tržištu, višom cijenom od drugih oblika te skupine namirnica, niskim preferencijama potrošača prema cjelovitim žitaricama te nedostatkom poznavanja metoda pripreme (54).

Budući hrvatska populacija unosi relativno malo prehrambenih vlakana što je pokazalo i ovo istraživanje kao i istraživanja Ljubičić i sur. te Pirički i sur. (9, 55) svakako bi trebalo podići svijest o važnosti konzumacije prehrambenih vlakana. Tom u prilog govore i porazni rezultati o nedovoljnoj osviještenosti tj, nedostatnim znanjima kako opće populacije tako i medicinskih profesionalaca (9, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62) o važnosti utjecaja prehrambenih vlakana na zdravlje kao i o mogućim izvorima i adekvatnim količinama prehrambenih vlakana u prehrani tj. o namirnicama koje su njihov dobar izvor.

9. ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja iskazuju da ispitanici s područja Republike Hrvatske nemaju adekvatan unos prehrambenih vlakana iz konzumiranog voća, povrća i cjelovitih žitarica.

Ukupan unos vlakana iz voća, povrća i cjelovitih žitarica kod hrvatskih ispitanika iznosi 8,49 g što je trostruko niže od preporučenog unosa koji iznosi od 20-30 g vlakana.

Unos vlakana iz namirnica voća iznosi 2,63 g dok iz povrća iznosi 3,66 g te cjelovitih žitarica 2,21 g.

Dobiveni rezultati istraživanja dokazuju smanjeni unos vlakana u odnosu na preporučene dnevne vrijednosti. Javnozdravstvene akcije i prevencija kroz primarnu zdravstvenu zaštitu, sa ciljem educiranja stanovništva o važnosti konzumiranja vlakana prema preporukama Svjetske Zdravstvene Organizacije, ključan su čimbenik za očuvanje i unapređenje zdravlja pojedinca i cjelokupne populacije.

10. LITERATURA

1. M. Bašić i sur.: Što je nutrigenomika? Hrvatski časopis za prehrambenu tehnologiju, biotehnologiju i nutricionizam 6 (1-2), 37-44 (2011)
2. Krznarić Ž. Klinička prehrana u gastroenterologiji. Medicus 2006;15:169-81.
3. Kukić E., Karakaš S., Paklarčić M. Razlike u prehrambenim navikama kod učenika uzrasta 15-18 godina u odnosu na spol na prostoru općine Travnik. Hrana u zdravlju i bolesti, znanstveno-stručni časopis za nutricionizam i dijetetiku (2016) 5 (1) 6-14
4. Alebić. I., J. Prehrambene smjernice i osobitosti osnovnih skupina namirnica. Nutricionizam. (datum pristupa 01.09.2018 na file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/04%20(1).pdf)
5. Recommended Dietary Allowances. National Research Council (US) Subcommittee on the Tenth Edition of the Recommended Dietary Allowances. Washington (DC): National Academies Press (US); 1989.ISBN-10: 0-309-04633-5ISBN-10: 0-309-04041-8 (datum pristupa 17.10.2018 na <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK234932/>)
6. USDA MyPyramid USDA – United States Department of Agriculture. (datum pristupa 17.10.2018. na <https://www.cnpp.usda.gov/FGP>)
7. World Health Organization. Healthy diet. (datum pristupa 17.10.2018 na [http://www.who.int/elena/healthy_diet_fact_sheet_394.pdf?ua=1.](http://www.who.int/elena/healthy_diet_fact_sheet_394.pdf?ua=1))
8. USDA MyPlate. USDA – United States Department of Agriculture. (Datum pristupa 17.10.2018. na <https://www.choosemyplate.gov/MyPlate>)
9. Ljubičić M, Matek Sarić M, Barić IC, et al. Consumer knowledge and attitudes toward healthy eating in Croatia: a cross-sectional study. Archives of Industrial Hygiene and Toxicology 2017;68:153-8.
10. Živković R., Hranom do zdravlja; Prvi pokušaji liječenja hranom. Medicinska naklada Zagreb, 2000.
11. Megazyme. History of Dietary Fiber and Dietary Fiber Measurement Methodology. (datum pristupa 19.05.2018 na <http://www.megazyme.com/resources/dietary-fiber/history-of-dietary-fiber-and-dietary-fiber-measurement-methodology>)
12. DeVries JW, Prosky L, Li B, Cho S. A Historical Perspective on Defining Dietary Fiber. Cereal Foods World; 1999; 44 (5): 367-369.
13. Perl A, Primorac Lj. Mandić ML. Klapac T, Kenjerić D. Pregled metoda za određivanje prehrambenih vlakana. Osijek: XVII. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera; Hrvatsko kemijsko društvo; 2001.

14. Martinho CAC, Correia AC, Gonçalves FMJ, Abrantes JL, Carvalho R, Guiné RPF. Study About the Knowledge and Attitudes of the Portuguese Population About Food Fibres. *Current Nutrition & Food Science*. 2013; 9: 180-188.
15. Veterina portal. Ugljikohidrati u hranidbi kunića. (datum pristupa 28.05.2018 na <http://veterina.com.hr/?p=14043>)
16. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes Proposed Definition of Dietary Fiber. Washington, DC: The National Academies Press; 2001.
17. Povijest hrane, prehrane i nutricionizma. 2013. (datum pristupa 28.05.2018 na <http://nutricionizam.com/povijest-hrane-prehrane-i-nutricionizma/>)
18. Machoene D. Sekgala, Zandile J. Mchiza, Whadi-ah Parker, Kotsedi D. Monyeke. Dietary Fiber Intake and Metabolic Syndrome Risk Factors among Young South African Adults. US National Library of Medicine National Institutes of Health. *Jurnal List. Nutrients*. 2018. 10(4)
19. Dunne L. J Sve o zdravoj prehrani. Nutrition Search, Inc. MATE, Zagreb 1990.
20. Sharon M. Pravilna prehrana osnova kvalitetnog života. Znanje, Zagreb. 2004.
21. Podjela ugljikohidrata (datum pristupa 25.10.2018 na <https://sites.google.com/site/ugljikohidratikemija/podjela-ug>)
22. Živković R., Dijetetika. Medicinska naklada Zagreb, 2002.
23. Vrhovac B. i sur. Interna medicina. Medicinska naklada. Zagreb. 2003:str. 85- 89
24. Alibabić V, Mujić I. Pravilna prehrana i zdravlje. Rijeka: Veleučilište u Rijeci; 2016:str. 25-35.
25. Topljiva vlakna i sitost. Prehrambeno – tehnološki fakultet Osijek. Završni rad.
26. Ljubičić M., Matek Sarić M., Ćurin K., Marušić J. Prehrambena vlakna čuvari našeg zdravlja. Sveučilište u Zadru. Odjel za zdravstvene studije. 2018
27. Gaćina N. Alternativne sirovine prehrambenih vlakana. Zbornik radova Veleučilišta u Šibeniku. 2014; 1-2: 123-130.
28. World_Health_Organization_Technical_Report_Series. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva: World Health Organization; 2003.
29. Australian Bureau of Statistics. Daily intake of fruit and vegetables.(datum pristupa 19.08.2018 na <http://www.abs.gov.au/ausstats/abs@.nsf/Lookup/by%20Subject/4338.0~201113~Main%20Features~Daily%20intake%20of%20fruit%20and%20vegetables~10009>
30. Vraneš Bender D, Krstev S. Makronutrijenti i mikronutrijenti u prehrani čovjeka. *Medicus*. 2008; 17(1) 19-25

31. Tehnologija hrane. Prehrambena vlakna.(datum pristupa 02.09.2018. na <http://www.tehnologijahrane.com/enciklopedija/prehrambena-vlakna>)
32. Tercea M., Zita F., Szucs V., Guine R.P.F. Mean Dietary Fiber Intake of Romanian adults results of survey questionare. *Revista de Chime*, 68(9), 2083-2087.
33. McKevith B. Nutritional aspects of cereals. *Nutrition Bulletin* 2004;29:111-42.(datum pristupa 11.09.2018 na <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1467-3010.2004.00418.x>)
34. Hrg S. Utjecaj prehrane bogate cjelovitim žitaricama na metaboličke faktore rizika kod zdravih osoba i osoba s blagim stupnjem metaboličkoga sindroma. *J. appl. health sci.* 2017; 3(2):285-294
35. Christa K., Soral-Smietana M., Buckwheat Grains and Buckwheat Products – Nutritional and Prophylactic Value of their Components – a Review. *Czech J. Food Sci.* Vol. 26, No. 3: 153–162.
36. Vasan A., Mani M., Boora P. Barley Foods and Health: Opportunities Ahead International Conference on Intelligent Agriculture. 2014. vol.63.
37. Kumar D., Narayan Jhariya A. Nutritional, Medicinal and Economical importance of Corn: A Mini Review. *Research Journal of Pharmaceutical Sciences*. Vol. 2(7), 7-8, August (2013)
38. Stevenson L., Phillips F., O’sullivan K., Walton J. Wheat bran: its composition and benefits to health, a European perspective. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, December 2012; 63(8).
39. Kumar M. Natural Products and their Active Compounds on Disease Prevention Oats and health benefits. *Resarchgate*. USA. 2012. July.
40. Conner S.T., Brookie L.K, C. Carr N, Mainvil A.L., Vissers C.M.M. Let them eat fruit! The effect of fruit and vegetable consumption on psychological well-being in young adults: A randomized controlled trial. *Journal PlosOne*. 2017.
41. World Health Organization. Fruit, vegetables report. (datum pristupa 18.10.2018. na http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/fruit_vegetables_report.pdf
42. USDA United States Department of Agriculture. Nutrient Data Labaratory: Beltsville, MD. USDA National Nutrient Database for Standard Reference (datum pristupa 17.06. 2018 na SR28 - Download Files : USDA ARS)
43. Tal A.,Nieman S., Wansink B. Depicted serving size: cereal packaging pictures exaggerate serving sizes and promote overserving. *Bmc Public Health*. (2017) 17:169

44. Whole Grains Council. U.S. Dietary Guidelines and WG [displayed 17 May 2017]. Available at [http:// wholegrainscouncil.org/whole-grains-101/us-dietaryguidelines-and-wg](http://wholegrainscouncil.org/whole-grains-101/us-dietaryguidelines-and-wg)
45. WHO and FAO announce global initiative to promote consumption of fruit and vegetables. Svjetska Zdravstvena Organizacija (datum pristupa 26.09.2018 na <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2003/pr84/en/>)
46. Svjetska Zdravstvena Organizacija (datum pristupa 26.09.2018 na http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/f&v_promotion_effectiveness.pdf?ua=1)
47. Kanungsukkasem U, Ng N, Minh HV, Razzaquae A, Ashraf A, Juvekar S, Ahmed SM, Bich TH. Fruit and vegetable consumption in rural adults population in INDEPTH HDSS sites in Asia. *Glob Health Action* 2009;2(Suppl 1):35-43. doi: 10.3402/gha.v2i0.1988
48. Vasan A., Mani M., Boora P. Barley Foods and Health: Opportunities Ahead International Conference on Intelligent Agriculture. 2014. vol.63.
49. Kumar D., Narayan Jhariya A. Nutritional, Medicinal and Economical importance of Corn: A Mini Review. *Research Journal of Pharmaceutical Sciences*. Vol. 2(7), 7-8, August (2013)
50. Stevenson L., Phillips F., O'sullivan K., Walton J. Wheat bran: its composition and benefits to health, a European perspective. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, December 2012; 63(8).
51. Kumar M. Natural Products and their Active Compounds on Disease Prevention Oats and health benefits. Resarchgate. USA. 2012. July.
52. Mishra G.D., Schoenaker D.A., Miharshahi S., Dobson A.J. How do women's diets compare with the new Australian dietary guidelines? *Public Health Nutr*. 2015;18:218–225. doi: 10.1017/S1368980014000135.
53. Kantor LS, Variyam JN, Allshouse, Putnam JJ, Lin BH. Choose a Variety of Grains Daily, Especially Whole Grains: A Challenge for Consumers. *JN The Journal of nutrition*. 2001; 131(2S-1): 473S-86S.
54. Pirički AP, Mandić ML, Kenjerić D, Primorac Lj. Food patterns in intake of dietary fibre in small group of Croatian adults. *Croat J Food Sci Technol* 2009;1:8-14.
55. Guiné P. F.G., João D., Ferreira M., at all. Knowledge about sources of dietary fibres and health effects using a validated scale: a cross-country study. // *Public health (London)*. 141 (2016) ; 100-112

56. Guiné R., Ferreira R., , Pinho; Duarte P., at all. Knowledge about dietary fibres (KADF): development and validation of an evaluation instrument through structural equation modelling (SEM). // *Public health (London)*. 138 (2016) ; 108-118
57. Guiné, Raquel P. F.; Ferreira M., Correia P., at all. Knowledge about dietary fibre: a fibre study framework. // *International Journal of Food Science and Nutrition*. 67 (2016) , 6; 707-714
58. Guiné, Raquel, Duarte J., Ferreira M., Correia P. at all. Benefits of dietary fibre to human health: study from a multi-country platform. // *Nutrition & Food Science*. 47 (2017) , 5; 688-699
59. Ferreira M., Duarte J., Correia P. Leal M. at all. Sources of Information about Dietary Fibre: A Cross-Country Survey // ICEEPSY 2016 : 7th International Conference on Education and Educational Psychology EpSBS, Volume XVI / Zafer Bekirogullari, Melis Y. Minas & Roslind X. Thambusamy (ur.).2016. 7-17.
60. Guiné Raquel P. F., Duarte J., Ferreira M. at all. Attitudes towards dietary fibre on a multicultural basis: a fibre study framework. // *Current Nutrition & Food Science*. 12 (2016) , 2; 132-141
61. Ljubičić M, Matek Sarić M, Čurin K, Guiné RPF. Knowledge of health effects of dietary fiber among nurses and the general population in Croatia: Comparative analysis // CBU International Conference on Innovations in Science and Education (CBUIC) Location: Prague, CZECH REPUBLIC Date: MAR 22-24, 2017.
62. Matek Sarić M, Ljubičić M, Čurin K, Samardžija Vidaković D, Guine R. P. F. Nurses knowledge of health effects of dietary fibre // IV međunarodni kongres Nutricionista // 11.-14.11., Zadar, Hrvatska, 2016.